

**PATHOLOGISCHE FRAKTUREN IN MALIGNEN PRIMÄREN
KNOCHENTUMOREN UND KNOCHENMETASTASEN**

von
Dagmar Krawen, geb. Hofmann
aus Naila

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. med. Rügheimer

Referent: Prof. Dr. med. Hegemann

Coreferent: Prof. Dr. med. Kersten

Tag der mündlichen Prüfung: 11. August 1975

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

PATHOLOGISCHE FRAKTUREN IN MALIGNEN PRIMÄREN
KNOCHENTUMOREN UND KNOCHENMETASTASEN

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
dem
Fachbereich Medizin
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg



vorgelegt von
Dagmar Krawen, geb. Hofmann
aus
Naaila

Herrn Professor Dr. med. G. Hegemann danke ich
herzlich für die Überlassung dieser Arbeit, Herrn
Professor Dr. med. H. Beck für die stete freund-
liche Hilfe und die sorgfältige Anleitung.

INHALTSVERZEICHNIS

A. Allgemeiner Teil

I. Einleitung

II. Theoretische Grundlagen

1. Maligne primäre Knochentumoren
2. Knochenmetastasen
3. Behandlungsmöglichkeiten von pathologischen Frakturen bei inkurablen Tumorleiden

B. Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen aus den Jahren 1965 - 1972.

I. Pathologische Frakturen bei malignen primären Knochentumoren

II. Pathologische Frakturen bei Knochenmetastasen

C. Diskussion

D. Zusammenfassung

E. Literaturverzeichnis

I. EINLEITUNG

In der vorliegenden Arbeit sollen an Hand des Krankengutes der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen aus den Jahren 1965 - 1972 Frakturen an Knochen, die durch einen primären malignen Tumor oder durch die Fernmetastase eines Karzinoms vorgeschädigt waren, untersucht werden.

Es wird vor allem Wert darauf gelegt festzustellen, welche Behandlungsarten den meisten Erfolg zeigten.

Als Kriterien für eine erfolgreiche Behandlung werden gefordert: 1. Schmerzfreiheit oder -linderung, 2. Gehfähigkeit oder Gebrauchsfähigkeit der Extremität, 3. Vermeidung von Komplikationen durch lange Bettlägerigkeit, Erleichterung für das Pflegepersonal und Kostenersparnis.

Bei den meisten Patienten mit pathologischen Frakturen war der Primärtumor seit ein bis zwei Jahren bekannt. Alle malignen primären Knochentumoren wurden erst nach der Spontanfraktur diagnostiziert.

Es werden nur Fälle untersucht, in denen es zu einer Fraktur im Tumorbereich gekommen ist.

Die verschiedenen Tumoren zeigen unterschiedliche Tendenz, Frakturen zu setzen (BECK, BÜNTZ):

62 % bei Myelomen

33 % bei Metastasen

25 % bei Sarkomen

8 % bei Riesenzelltumoren

38 % bei Zysten.

Die pathologische Fraktur führt bei malignen primären Tumoren zur Ausschwemmung der Tumorzellen, bei Knochenmetastasen ist sie ein Zeichen für das fortgeschrittene Stadium der Erkrankung: eine kurative Behandlung ist also zumindest nach Eintritt der Fraktur nicht mehr möglich. Trotz einiger

beobachteter Spontanheilungen der Fraktur wird in diesem Stadium nur in vereinzelten Fällen mit konservativer Behandlung knöcherne Festigung erreicht.

Hauptziel der ausnahmslos palliativen Behandlung kann deshalb nur sein, Schmerzen zu beseitigen oder zu lindern, die Bettlägerigkeit abzukürzen, Opiate einzusparen und den Patienten Pflege ohne zusätzliche Schmerzen, eventuell sogar in der häuslichen Umgebung, zu ermöglichen.

II. THEORETISCHE GRUNDLAGEN

1. Maligne primäre Knochentumoren

Im Verhältnis zu anderen bösartigen Tumoren sind maligne Knochentumoren selten. Nach Bartelheimer und Maurer wurden sie vom Statistischen Landesamt Schleswig-Holstein in einem Beobachtungszeitraum von 8 Jahren mit 0,9 % aller Neoplasmen angegeben. Bei Coley und Bradly findet man die Häufigkeit primärer maligner Knochentumoren mit 1-3 Erkrankungen pro 100 000 Einwohner im 2. Lebensjahrzehnt. Danach sinkt die Zahl der Fälle auf 0,2 pro 100 000 und erreicht bei der Gruppe um 60 Jahre wieder den Anfangswert.

Die einzelnen Arten der Knochentumoren bevorzugen unterschiedliche Altersstufen: Osteosarkom Kindheit und Jugend, Plasmocytom Erwachsene zwischen 50 und 70 Jahren. Männer erkranken etwas häufiger als Frauen. Bei malignen Knochengeschwülsten finden sich relativ selten mehrere Primärherde. Sind mehrere Herde vorhanden, so handelt es sich bei einem großen Teil schon um Metastasen eines Einzelherdes.

Auf dem Boden einer Präkanzerose, wie zum Beispiel multipler Enchondrome, kann es jedoch zu getrennten multiplen Entartungsherden kommen. Eine Einteilung der malignen Knochengeschwülste wurde 1922 vorgenommen von " Bone Sarcoma Registry of the American College of Surgeons ". COLEY und BRADLY geben sie geringfügig verändert für maligne Geschwülste wie folgt an.

Einteilung maligner Knochentumoren

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 1. Osteosarkom | 6. Mal. Riesenzelltumor |
| 2. Chondrosarkom(primär,sekundär) | 7. Angiosarkom |
| 3. Fibrosarkom | 8. Mal. Angioblastom |
| 4. Retikulumzellsarkom | 9. Plasmazellmyelom |
| 5. Ewing Sarkom | 10. Karzinometastasen |

HELLNER teilt die Knochentumoren nach dem Ort ihrer Entstehung ein.

1. Tumoren, die sich vom Knochengewebe selbst ableiten, also von einem bindegewebigen Muttergewebe, das Knorpel und Knochen bilden kann.
 - Osteogene Sarkome
 - Mal. Riesenzellgeschwülste
2. Tumoren, die sich vom Knochenmarkgewebe ableiten, entweder von Knochenmarkzellen, Retikulumzellen, Fettgewebe oder von Lymph- und Blutgefäßen.
 - Myelome
 - Ewing Sarkom
 - Hämatoblastom
3. Tumoren auf dem Boden embryonaler Keimversprengung, auf den Knochen übergehende Weichteilsarkome.
4. Metastasen.

Knochengeschwülste entstehen aus verschiedenen Entwicklungsstufen des Mesenchyms; aus einem Gewebe, das imstande ist, jede Gewebebildung bis zum Knochen in unreifer Form und in ungeordneter Beziehung zueinander hervorzu- bringen. Die genaue Ableitung der einzelnen Knochengeschwülste unseres Krankengutes:

Chondrosarkom - aus vollentwickeltem Knorpel

Osteosarkom - aus primitivem knochenbildendem Mesenchym von osteolytisch über alle Stadien bis osteosklerotisch

Fibrosarkom - aus Spindelzellen, die kein osteoides Material produzieren

Plasmozytom - aus plasmocytären Knochenmarksretikulumzellen, die örtlich wuchern

Die Ätiologie ist, wie die der meisten bösartigen Tumoren, nicht geklärt. Als sicher auslösende Faktoren nach klinischen, pathologisch-anatomischen und experimentellen Erfahrungen gelten:

1. Embryonale Geschwulstkeime
2. Chronisch entzündliche Vorgänge
3. Strahlen (Radium, Röntgen).

Die Entstehung auf Grund eines Traumas ist nach HELLNER nicht gesichert. Das Trauma kann jedoch vorhandene Geschwulstkeime zur Wucherung veranlassen. Die häufigste Form des Knochensarkoms ist das Osteosarkom. Es macht die Hälfte aller Knochentumoren und 38 % aller Knochensarkome aus. Ewing Sarkom und Plasmocytom folgen als nächsthäufige Tumoren. Von Neoplasmen kann jeder Knochen des Skeletts befallen werden, bevorzugt werden jedoch Röhrenknochen in der angegebenen Reihenfolge: 1. Femur, 2. Tibia, 3. Humerus, 4. Radius, 5. Fibula und Ulna. Das Osteosarkom befällt am häufigsten die Metaphysen dieser Knochen, das Ewing Sarkom die Diaphysen, der Riesenzelltumor die Epiphysen.

Bösartige Knochentumoren bleiben häufig lange ohne Symptome. Gelegentlich auftretende ziehende und bohrende Schmerzen werden oft als Rheumatismus gedeutet. Nicht selten lassen Schmerzen auf eine dieser Diagnose folgende tumorspezifische Behandlung hin sogar nach. Dadurch wird eine Früherkennung (Untersuchung durch mehrere Ärzte) sehr erschwert. Bagateltraumen führen in vielen Fällen zu einer Fraktur. Dabei kommt es dann zur Entdeckung des malignen Prozesses. Ist es noch nicht zur Fraktur, und damit zur Aussaat über Blut- und Lymphgefäße gekommen, und lassen sich keine Metastasen feststellen, so ist die radikale chirurgische Behandlung bis auf das strahlensensible Ewingsarkom in nahezu allen Fällen angezeigt. Nach ausreichender Amputation oder Exartikulation werden folgende Heilungschancen angegeben: (Knochensarkome: eingeschlossen Osteosa., Chondrosa., Fibrosa., Spindelzellsa., Retikulosa., Ewingsa., Hämangioendotheliom, Synovialom) Fünfjahresheilung bei Dahlin 19 %, bei Lichtenstein 10 $\frac{1}{2}$ %, bei Bösch 35 % und bei Coley nach vorheriger Bestrahlung der Gliedmaße mit 6000 bis 12000 r 34 %.



Abb. 1: Prädilektionsstellen der drei wichtigsten primären Knochentumoren: A Osteosarkom B Ewingsarkom C Riesenzelltumor

Fünfjahresheilungen wurden auch nach Resektionen des Tumors beobachtet. HELLNER bezweifelt jedoch Statistiken mit hohen Heilungsziffern und äußert den Verdacht auf eingeschlossene Fehldiagnosen.

Heute kombiniert man die chirurgische Therapie mit der Strahlentherapie. Röntgenstrahlen erwiesen sich dabei als wirksamer als Radium.

Sind Metastasen vorhanden - Myelome metastasieren frühzeitig in die Lunge - oder ist es zur Spontanfraktur gekommen, so ist die Prognose bei dem größten Teil der Kranken als infaust zu werten. Bei pathologischen Frakturen ohne Metastasen wird oft noch der Versuch einer Radikalooperation unternommen, sind Tochterherde da, ist jeder Eingriff eine Palliativmaßnahme.

2. Knochenmetastasen

Skelettmetastasen eines Karzinoms sind sehr viel häufiger als primäre maligne Knochentumoren. Von jedem Karzinom sind Knochenmetastasen bekannt, einzelne Malignome neigen jedoch besonders dazu, ins Skelett zu metastasieren.

Primärtumor	Häufigkeit in Prozent
Mamma - Ca.	47,2 %
Prostata - Ca.	42,2 %
Schilddrüsen - Ca.	30,8 %
Bronchial - Ca.	29,8 %
Nieren-Ca./Hypernephrom	19,5 %
Carcinoma colli uteri	11,5 %
Carcinoma corporis uteri	11,5 %

Abb. 2: Häufigkeit von Knochenherden bei Karzinomerkrankung
(nach Bartelheimer)

Jede Knochenveränderung bei Patienten über 40 sollte den Verdacht sofort auf eine Knochenmetastase lenken.

Nach KAUFMANN wird die Art einer Knochenmetastase hauptsächlich von Wachstumsgeschwindigkeit und Aggressivität des Primärtumors bestimmt. Die Aussaat erfolgt entweder hämatogen oder lymphogen - oder auch auf beiden Wegen. Ort der Ansiedlung im Knochen sind zuerst die Vasa nutritia des Knochenmarks. Von dort kann die Tochtergeschwulst infiltrativ bis zur Corticalis und über das Periost hinaus wachsen.

Man differenziert zwischen osteolytisch und osteoplastisch wachsenden Metastasen. Osteolytisches Wachstum überwiegt. Die beiden Arten unterscheiden sich im Hinblick auf die der Tumorzellaussaat folgende Reaktion des Knochengewebes.

Jedes Malignom hat die Fähigkeit, Knochen zu zerstören; bei allen Karzinomarten ist vermehrter Knochenabbau und irgendeine Form der Knochenneubildung nachgewiesen. Daneben kommt noch die Wirkung durch kapillarreiches Granulationsgewebe in Form von vakuärer Resorption zu tragen. Das Mißverhältnis zwischen der Wachstumsgeschwindigkeit zweier verschiedener Gewebe, dem Karzinomgewebe und dem knochenbildungsfähigen Bindegewebe ist also ausschlaggebend für osteolytisches oder osteoplastisches Wachstum der Geschwulst. Langsam wachsende Tumoren (häufig bei Prostatakarzinom) neigen vorwiegend dazu, osteoplastische Knochenherde zu setzen.

Sind bei Krebskranken Skelettmetastasen vorhanden, so kommt es in einer Reihe von Fällen zu maskularer Schwäche, Störung der Gelenkfunktion, rheumaähnlichen Schmerzen und ischiasähnlichen Beschwerden.

Allgemeinerscheinungen können noch völlig fehlen. In anderen Fällen kommt es zu leichter Anämie und unbestimmten, und unklaren Beschwerden. Ausgedehnte Metastasen, die den gesamten Knochenquerschnitt befallen haben, können zu Spontanfrakturen führen. Ist es erst zu einer pathologischen Fraktur gekommen, folgen meist mehrere nach. Der Zeitraum zwischen den ersten Erscheinungen des Primärtumors und der Fraktur variiert zwischen ein und zwei Jahren. Osteolytisch wachsende Tumoren neigen bevorzugt zu Spontanfrakturen.

Verschiedene Primärtumoren metastasieren gehäuft in bestimmte Skeletteile, zum Beispiel (nach HELLMER) Mammakarzinom und Hypernephrom:

Das Mammakarzinom - führt von allen Karzinomarten am häufigsten zu Knochenmetastasen

- seine Metastasen wachsen in 95% aller Fälle osteolytisch
- metastasiert vor allem in Becken, Stammwirbel, Schultergürtel und Oberschenkel.

Das Hypernephrom - In der Hälfte aller Fälle führen Erscheinungen einer Knochenmetastase zur Entdeckung des Tumors.

- Häufigster Sitz von Metastasen ist die Lunge, gefolgt vom Skelett.
- metastasiert vor allem in Wirbelkörper, Oberschenkel, Schädel, Rippen und Oberarm.

Die Behandlungsmöglichkeiten einer röntgenologisch nachgewiesenen Metastase ist stark eingeschränkt. Zur radikalen Operation kann nur bei sicher erwiesenen Einzelmetastasen und gleichzeitiger Operabilität des Primärtumors geraten werden. Der Erfolg dieser Eingriffe ist oft schlecht, da nie weitere Metastasen mit Sicherheit ausgeschlossen werden können. Durch Röntgenstrahlen kann in vielen Fällen das Wachstum der Geschwulst günstig beeinflusst werden. Schmerzen verschwinden bei einem großen Teil der Kranken völlig. Bei Krebserkrankungen der Mamma und der Prostata wurden gute Erfolge mit gegengeschlechtlicher Hormonbehandlung und Röntgenkastration erzielt. Zytostatika sollen eine weitere Metastasierung verhindern. Bei weit fortgeschrittenen osteolytischen Metastasen der langen Röhrenknochen empfiehlt es sich, prophylaktisch eine Metallosteosynthese vorzunehmen. Die theoretische Möglichkeit der Ausbreitung von Tumorzellen entlang eines Nagels ist gering einzuschätzen in diesem Stadium der Erkrankung. Man erspart den Patienten die Schmerzen einer Fraktur und längere Bettlägerigkeit. Außerdem ist größere Sicherheit der Stabilisierung gewährleistet.

3. Behandlungsmöglichkeiten von pathologischen Frakturen bei inkurablen Tumorleiden

Ist es zu einer oder - wie häufig beobachtet (BÄCK, BÜNTZ) - mehreren pathologischen Frakturen gekommen, so kann das Ziel aller ärztlichen Bemühungen - bei hoffnungsloser Prognose - nur mehr darin bestehen, die Leiden der Kranken zu erleichtern und eventuell Leben zu verlängern. Frakturen in Metastasen werden deshalb heute bei geeignetem Sitz in allen Fällen mit einer Metallosteosynthese versorgt. Kontraindiziert ist der chirurgische Eingriff nur bei Patienten in sehr schlechtem Zustand und einer Lebenserwartung kürzer als drei Monate. Bei Frakturen von Femur und Humerus ist die günstigste Art der Behandlung die geschlossene Marknagelung (Küntscher- oder Bündelnagelung). Bei Schenkelhalsfrakturen wird die Endoprothese (Moore, Thompson, Miller-Charnley) bevorzugt. Mit der Operation pathologischer Frakturen ist kein größeres Risiko verbunden als bei normalen Frakturen. Sie bietet dagegen unübersehbare Vorteile, nämlich Ruhigstellung der Fraktur, Stabilität des Gliedmaßenabschnittes und frühzeitige Mobilisierung. Der größte Teil der operativ Behandelten ist nach kurzer Zeit in der Lage, mit Gehstöcken kurze Strecken zu gehen und kann nach relativ kurzer Behandlungszeit nach Hause entlassen werden. Neben dem positiven Einfluß auf den Kranken wird dadurch Zeit des Arztes und Pflegepersonals und ein beträchtlicher Teil an Kosten gespart.

Die konservative Behandlung, wie Extension, Gipsverband und Bestrahlung allein zeigen kaum Erfolg. In seltenen Fällen kommt es zur Spontanheilung, nach kurzer Zeit jedoch zur Refraktur. Um den Karzinomkranken diese Tumorkomplikation zu ersparen, sind regelmäßige und genaue Röntgenkontrollen zu empfehlen. Knochenmetastasen müssen schon im Anfangsstadium erkannt werden, um ihr Wachstum eindämmen und eine eventuelle prophylaktische Stabilisierung des Knochens vornehmen zu können.

B. Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik
Erlangen aus den Jahren 1965 - 1972.

In der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden in den acht Jahren von 1965 bis 1972 43 Patienten mit Spontanfrakturen in malignen primären Knochentumoren und Knochenmetastasen stationär behandelt. Von den Patienten waren 32 Frauen und 11 Männer im Alter von 32 Jahren bis 90 Jahren. Bei sieben Kranken mit malignem primären Knochentumor kam es zu zehn Frakturen, bei 36 Patienten mit Knochenmetastasen zu 45 Frakturen. Die 36 Karzinompatienten waren an 37 Primärtumoren erkrankt.

In unserem Krankengut fanden sich bei den primären Knochengeschwülsten Osteosarkom, Chondrosarkom, Fibrosarkom und Plasmozytom. Bei den Patienten mit Knochenmetastasen überwog bei weitem das Mammarkarzinom, gefolgt von Hypernephrom und Bronchialkarzinom, Karzinomen des Kehlkopf, Rectum, Schilddrüse, Zunge und Melanoblastom.

An Hand dieses Krankengutes sollen Behandlungsmethoden und Behandlungsergebnisse gegenübergestellt werden. Die Überlebenszeiten werden zu den Behandlungsmethoden ins Verhältnis gesetzt. Konservative und operative Methoden werden hinsichtlich ihrer Effektivität verglichen.

I. Pathologische Frakturen bei malignen primären Knochentumoren

In acht Jahren wurden an der Universitätsklinik Erlangen sieben Patienten stationär behandelt, bei denen es zu einer pathologischen Fraktur auf Grund eines primären malignen Knochentumors gekommen war.

Unter den Kranken befanden sich drei Männer und vier Frauen im Alter von 32 bis 68 Jahren. Durchschnittsalter: 52,6 J. Die Verteilung der verschiedenen Tumoren nach Häufigkeit, Alter und Geschlecht ist aus Abbildung 3 zu entnehmen.

Chondrosarkom	Osteosarkom	Fibrosarkom	Plasmozytom	
1 x männlich 45	2 x 2 x männl. 46 / 55	2 x 2 x weibl. 32 / 68	2 x 2 x weibl. 66 / 56	Anzahl Geschlecht Alter

Abb. 3: Verteilung der Knochentumoren nach Anzahl, Alter und Geschlecht bei 7 Patienten mit pathologischer Fraktur

Die Fraktur war bei sechs Patienten der erste Hinweis auf das Vorliegen eines malignen Prozesses. Die befallenen Extremitäten hatten dreien von ihnen nie vorher Schmerzen bereitet. Eine Patientin mit Plasmozytom hatte die zeitweilig auftretenden Schmerzen als Ischias gedeutet; bei der zweiten erhielten wir den Hinweis auf jahrelange ziehende Schmerzen. Bei den beiden Patienten mit Osteosarkom traten 3 Jahre bzw. 1/4 Jahr vor der Fraktur unbestimmte ziehende und bohrende Schmerzen im späteren Frakturbereich auf.

Der Allgemeinzustand war bei zwei der Patienten deutlich reduziert. Bei beiden fand man im Röntgenbild ausgedehnte Metastasen im Gehirn und in der Lunge. Multiple Knochen-

herde stellten wir bei Patientinnen mit Plasmozytom fest. Bei den sieben Patienten wurden zehn Frakturen behandelt. Die Patientin A. F. war in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren wegen pathologischen Frakturen in stationärer Behandlung. Sie erlitt nacheinander: Fraktur des linken Hüftgelenks, Kompressionsfraktur eines Wirbels, Schenkelhalsfraktur erst links, dann auch rechts. Der Primärtumor war hier Plasmozytom.

	Allgem. Zust.	Zahl d. Met.	Dauer d. Beschw.	Alter
Chondro-Sa.	gut	keine	-	45 J.
Osteo-Sa.	kachektisch	general.	3 Jahre	55 J.
	gut	keine	1/4 Jahr	46 J.
Fibro-Sa.	gut	keine	-	32 J.
	reduziert	general.	-	68 J.
Plasmozytom	gut	drei	mehrere J.	66 J.
	reduziert	general.	2 Jahre	56 J.

Abb. 4: Allgemeinzustand, Stadium der Erkrankung, Alter der Patienten in Abhängigkeit vom Primärtumor.

Metastasen: keine: 3 Patienten
 begrenzt: 1 Patient
 generalisiert: 3 Patienten
Beschwerden: keine: 3 Patienten
 längere Zeit: 4 Patienten

Abb. 5: Metastasen und Beschwerden bei 7 Patienten mit Spontanfraktur in malignen primären Knochentumoren.

Auf die einzelnen Primärtumoren verteilten sich die Frakturen wie folgt:

Primärtumor	Zahl und	Lokalisation der Fraktur
Chondrosarkom	1	linkes Hüftgelenk
Osteosarkom	2	Sternum Humerus
Fibrosarkom	2	Tibiakopf Femurschaft
Plasmozytom	5	Femur, pertrochantär Schenkelhals, rechts u. links Wirbelkörper Hüftgelenk

Abb. 6: Anzahl und Lokalisation der Frakturen bei den verschiedenen primären Knochentumoren (7 Patienten).

Lokalisation	Art d. Beschwerden	Dauer d. Beschwerden
Femur	keine	-
Schenkelhals	Ischias	etwa 2 Jahre
Tibia	keine	--
Becken	keine ziehend	- mehrere Jahre
Humerus	bohrend	etwa 3 Jahre
Wirbelkörper	unbekannt	etwa 2 Jahre
Sternum	bohrend	1/4 Jahr

Abb. 7: Abhängigkeit der Beschwerden von der Lokalisation der Fraktur bei 7 Patienten mit primärem malignen Knochentumor.

Art und Dauer der Beschwerden	Chondro-Sa.	Osteo-Sa.	Fibro-Sa.	Plasmozytom
	keine	3 J. 1/4 J./ bohrend	keine keine	2 J. ziehend 3 J. Ischias

Abb. 8: Abhängigkeit der Beschwerden vom Primärtumor bei 7 Patienten mit malignem primären Knochentumor.

Die Behandlung der Patienten hängt in großem Maße von der Ausdehnung des Primärtumors, dem Allgemeinzustand des Kranken und vom Stadium der Metastasierung ab. Heute neigt man dazu, trotz der in den meisten Fällen als infaust einzuschätzenden Lage, die Fraktur einer Extremität operativ zu versorgen. Frühzeitige Beweglichkeit und teilweise sogar Gebrauchsfähigkeit, Schmerzfreiheit und leichtere Pflege für Patient und Personal sind wichtige Vorteile. Verzichtet wird auf den operativen Eingriff im allgemeinen nur bei Herz- und Kreislaufschwäche und geringer Lebenserwartung, das heißt kürzer als drei Monate.

In unserem Krankengut wurden bei vier Patienten fünf Frakturen operiert, ein Patient verweigerte die Operation, zwei Patienten wurden konservativ behandelt. Bei 2 der operativ behandelten Patienten wurde als Versuch eines kurativen Eingriffs einmal eine Oberschenkelamputation, einmal eine Hemipelvektomie vorgenommen. Es handelte sich dabei um ein Fibrosarkom bzw. Chondrosarkom. Die folgenden Abbildungen zeigen die Behandlungsmethoden und die Indikationsgründe.

Operation	konservativ
Oberschenkelamputation	Extension
Hemipelvektomie und	Gipsverband
Orchiektomie	Röntgenbestrahlung
Endoprothese	Zytostatika

Abb. 9: Behandlungsarten bei 7 Patienten mit Spontanfraktur in malignen primären Knochentumoren.

Lokalisation	Behandlung	Allgemeinzustand
Becken	1. Hemipelvektomie 2. Gipsschale	gut reduziert
Femur	1-3 Endoprothese	1. gut 2. reduziert 3. reduziert
Tibiakopf	Amputation	gut
Humerus	Gipsverband	reduziert
Sternum	Bestrahlung, da Operation verweigert	gut

Abb. 10: Behandlungsart bei 7 Patienten mit pathologischer Fraktur in einem primären malignen Knochentumor in Abhängigkeit von Lokalisation der Fraktur und Allgemeinzustand.

Von den sechs so behandelten Patienten konnten fünf in kurzer Zeit nach Hause entlassen werden. Eine Patientin mit Fibrosarkom starb nach 72 Tagen in stationärer Behandlung. Es wurde bei ihr auch subjektiv keine Besserung durch die Extension erreicht.

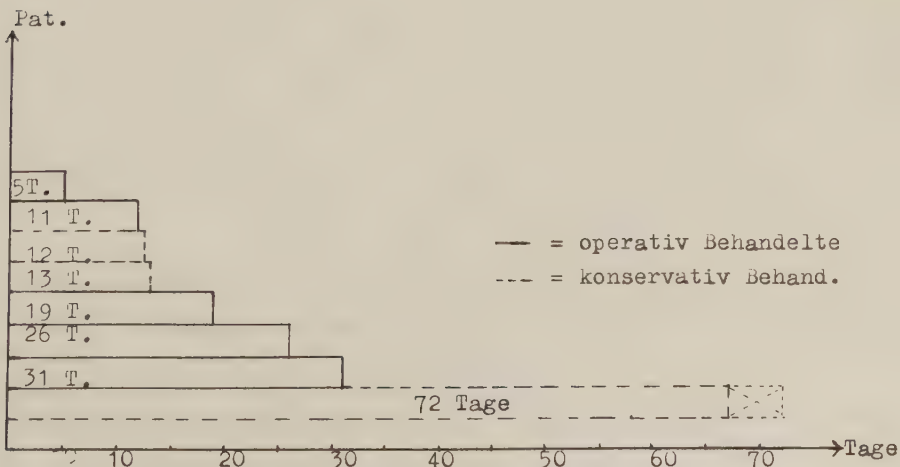


Abb. 11: Dauer des Krankenhausaufenthaltes bei 7 Patienten (zweimalige Aufnahme eines Patienten)

Primärtumor	Operative Beh.	OP und Röntgenb.	konservativ
Chondro-Sa	-	gehfähig an Stöcken	-
Osteo-Sa.	-	-	keine Besserung
	OP verweigert	-	keine Besserung
Fibro-Sa	gehfähig mit Prothese	-	-
	-	-	keine Besserung
Plasmozytom	gehfähig mit Stöcken, später nicht mehr gehföh.	-	-
	2xOP: erst kurze Strecke gehf., später nicht mehr	-	-

Abb. 12: Erfolg der Behandlung bei 7 Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen aus den Jahren 1965-1972 mit Fraktur in einem primären malignen Knochentumor.

Eine Fünfjahresheilung wurde bei unseren Patienten bis jetzt noch nicht erreicht. Die 32-jährige Patientin H.W. mit Fibrosarkom, bei der eine Oberschenkelamputation durchgeführt wurde, hatte zum Zeitpunkt der Aufstellung (3 Jahre) keinerlei Beschwerden und keine Anhaltspunkte für ein Rezidiv oder Metastasen. Bei dem Patienten mit Chondrosarkom resezierten wir 11 Monate nach der ersten Operation (Hemipelvectomie) ein Rezidiv im Narbenbereich.

Über-	Chondro-Sa.	Osteo-Sa.	Fibro-Sa.	Plasmozytom
lebens-	39 Monate	unbekannt	72 Tage	33 Monate
zeit		3,5 Mon.	lebt nach 3 Jahren	23 Monate

Abb. 12: Überlebenszeit von 7 Patienten mit Spontanfraktur in einem malignen primären Knochentumor.

Die Überlebenszeiten bewegen sich zwischen 2,5 Monaten und 39 Monaten. Eine Patientin lebt noch nach 3 Jahren, und es besteht Hoffnung auf Fünfjahresheilung.

Aus unserem Krankengut ist zu ersehen, daß die Behandlung maligner primärer Knochentumoren, bei denen es zur pathologischen Fraktur kam, in großem Maß vom Allgemeinzustand und dem Stadium der Metastasierung abhängig gemacht werden muß. Bei allen Patienten wurde die Knochengeschwulst erst durch eine Spontanfraktur diagnostiziert, es handelte sich immer um ein Sarkom in fortgeschrittenem Stadium. Aus diesem Grund wurde nur in zwei Fällen eine chirurgische Radikalmaßnahme durchgeführt. In einem Fall besteht die Hoffnung, damit eine Heilung erzielt zu haben.

Bei den anderen kranken stand die Aussichtslosigkeit der Erkrankung von vorneherein fest.

Bei den operativ behandelten Patienten erreichten wir immer zufriedenstellende Ergebnisse. Die Patienten wurden gehfähig und schmerzfrei. Bei den an einem Plasmozytom Erkrankten verschlechterte sich der Zustand jedoch nach einigen Monaten wieder durch Fortschreiten der Erkrankung. Beide wurden erneut bettlägerig.

Keine Besserung wurde bei den konservativ Behandelten erreicht; die Überlebenszeit lag zweimal knapp um 3 Monate. Beim dritten Patienten ist sie unbekannt.

Aus den auswertbaren Fällen ergab sich eine durchschnittliche Überlebenszeit von

32,3 Monaten bei 4 operativ behandelten Patienten (eine lebt)

3 Monaten bei 2 konservativ behandelten Patienten

Kein Patient starb an den Folgen der Operation, alle operativ versorgten Patienten waren über längere Zeit subjektiv gebessert, zwei der Kranken blieben für den Rest ihres Lebens gehfähig, eine Patientin lebt. Bei den konservativ Behandelten war die Einschätzung ihrer Lebenserwartung richtig.

Überlebensz.	Behandlung	AZ	Metast.	Alter	Geschl.	Primärtumor
2 1/3 M.	Konservat.	red.	general.	68	weibl.	Fibrosarkom
3 1/2 M.	Konservat.	red.	general.	55	männl.	Osteosarkom
2 J. 9 M.	O P	gut	3	66	weibl.	Plasmozytom
1 J. 11 M.	O P	red.	general.	56	weibl.	Plasmozytom
3 J. 3 M.	Rad. OP u. Röntgenb.	gut	keine	45	männl.	Chondro-Sa
lebt 3 Jahre	Rad. OP	gut	keine	32	weibl.	Fibrosarkom
unbekannt	OP verw. Röntgenb.	gut	keine	46	männl.	Osteosarkom

Abb. 13: Vergleich der Überlebenszeit von sieben Patienten der Chir. Univ. Klinik Erlangen aus den Jahren 1965-1972 mit pathologischer Fraktur mit Behandlung, AZ, Metastasen, Alter, Geschlecht und Primärtumor.

II. Pathologische Frakturen bei Knochenmetastasen

Von 1965 - 1972 wurden 36 Patienten mit pathologischen Frakturen in Knochenmetastasen von Karzinomen behandelt. 28 Frauen und 8 Männer im Alter von 37 bis 90 Jahren. Durchschnittlich waren die Männer im Alter von 63, Frauen im Alter von 61 betroffen.

Bei den 36 Patienten fanden sich 37 Primärtumoren und 45 Frakturen. Am häufigsten kam es zu Frakturen in Metastasen eines Mammakarzinoms, mit einigem Abstand gefolgt von Hypernephrom und Bronchialkarzinom. Diese wiederum im Abstand gefolgt von Neoplasmen des Rectum, Kehlkopf, Zunge, Schilddrüse und der Haut. Bei sechs Patienten konnte der Primärtumor nicht diagnostiziert werden.

Frauen erkrankten vornehmlich an Karzinomen der Geschlechtsorgane, Männer an Bronchialkarzinomen. Der Zeitraum von der Behandlung des Primärtumors bis zur pathologischen Fraktur erstreckte sich von fünf Monaten bis zu 7 3/4 Jahren. Im Durchschnitt dauerte es 2 Jahre 7 Monate bis zur Fraktur, beim Mammakarzinom 3 Jahre 4 Monate.

Etwa 65% der Patienten hatten Beschwerden, bevor es zur Fraktur kam, und zwar im Mittel 3,9 Monate lang. Bei sofortiger genauer Kontrolle hätte vermutlich in vielen Fällen der Knochenprozeß festgestellt und prophylaktisch stabilisiert werden können.

22 Patienten wurden operativ, 10 konservativ und 4 lediglich pflegerisch behandelt. 5 der Kranken hatten nur die eine Metastase, bei einigen waren röntgenologisch zwei Herde nachweisbar, bei den meisten fand man multiple Herde. Als häufigster Sitz der Tochtergeschwülste wurden Schenkelhals mit 31,1% und Femur mit 22,2%, Humerus mit 20%, Wirbelkörper 7%, Rippen 11%, Radius 4,4%, Becken sowie Clavicula mit je 2,2% gefunden.

Der Primärtumor war aus unterschiedlichen Gründen bei 55,5% der Patienten nicht entfernt worden. Bei sechs Patienten

fürhte die führte die Fraktur zur Entdeckung des Karzinoms. In stationärer Behandlung befanden sich die Patienten durchschnittlich 18 Tage. Sechs Patienten verstarben im Krankenhaus, drei der konservativ und zwei der operativ Behandelten, ein Patient starb während der Vorbereitungszeit zur Operation. Die mittlere Überlebenszeit, unabhängig von der Behandlung betrug 14,7 Monate. Ab längsten lebten die Kranken mit Mammakarzinom (19,6 Monate), an Bronchialkarzinomen starben unsere Patienten nach circa 24,3 Tagen (drei von fünf auswertbar). Operierte Patienten überlebten 16,6 Monate, konservativ behandelte 8,7 Monate im Durchschnitt. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß Patienten in schlechtem Allgemeinzustand und mit geringer Lebenserwartung von vorneherein von der Operation ausgeschlossen wurden. In den operativ versorgten Fällen konnten bei 55% gute Ergebnisse erzielt, in 15% keine Besserung erreicht werden. Dagegen gelang ein guter Erfolg nur in 10% der konservativ behandelten Fälle, bei 40% wurde keine Veränderung erreicht, 30% verschlechterten sich weiter.

Einen genauen Überblick über das Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen, die Behandlungsmethoden, Erfolge und Überlebenszeiten geben die folgenden Tabellen.

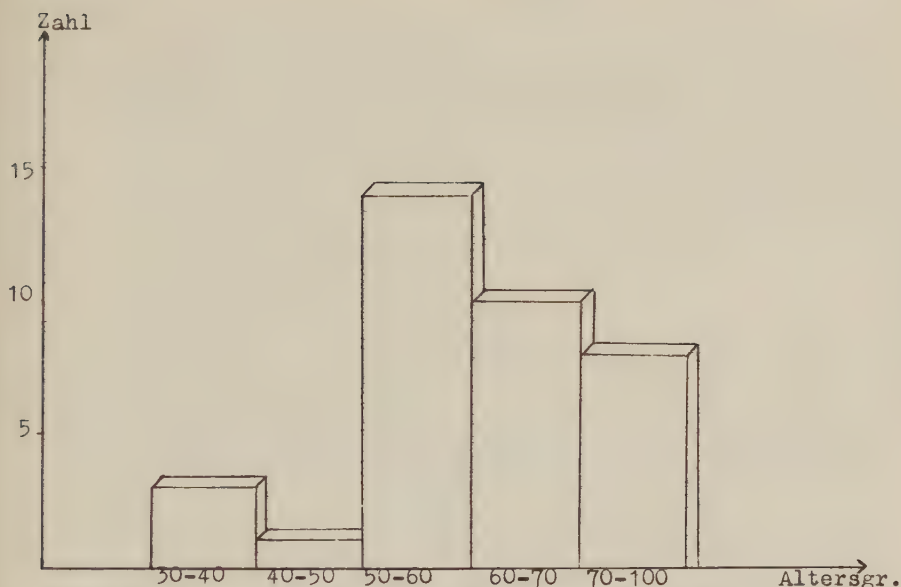


Abb. 14: Altersverteilung bei 36 Patienten der Chir. Univ. klinik Erlangen aus den Jahren 1965-1972 mit pathologischen Frakturen in Knochenmetastasen.

Die Häufigkeit einer Karzinomerkrankung steigt zwischen 50 und 70 Jahren. In dieser Altersgruppe waren 66% aller Patienten mit Frakturen in Knochenmetastasen.

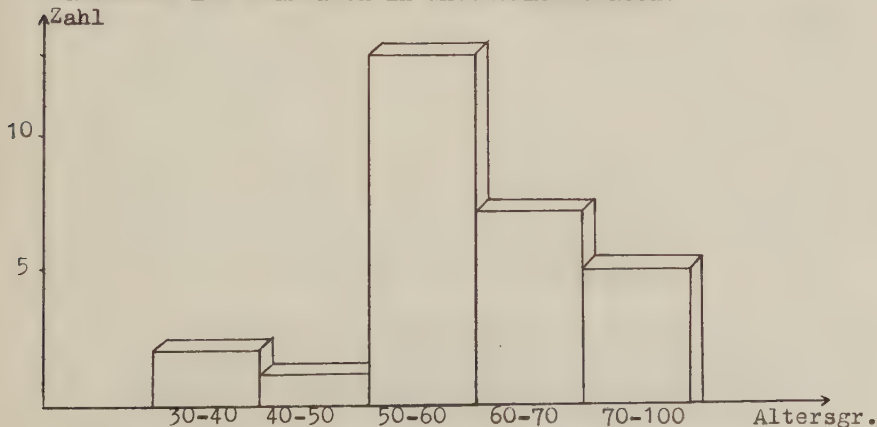


Abb. 14a: Altersverteilung bei 28 Frauen mit Frakturen in einer Knochenmetastase.

Von den 28 Frauen sind 46% im Alter zwischen 50 und 60 Jahren.

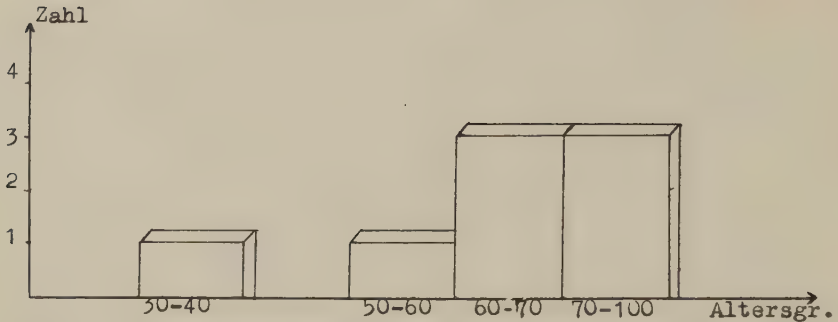


Abb. 14b: Altersverteilung bei 8 Männern mit Frakturen in einer Knochenmetastase.

75% zwischen 60 und 100 Jahren, 37% zwischen 60 und 70 Jahren.

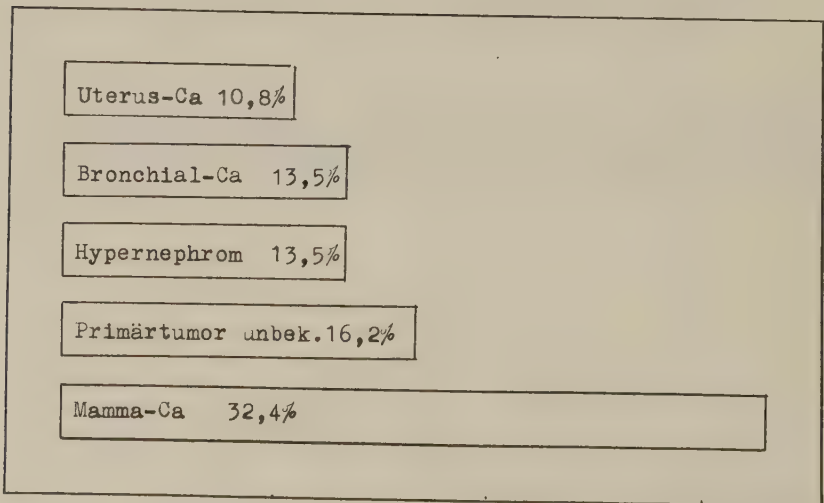


Abb. 15: Prozentuale Verteilung der Primärtumoren bei 36 Patienten mit pathologischer Fraktur in einer Knochenmetastase.

Jeweils einmal (=2,7%) kamen Karzinome von Kehlkopf, Rektum, Schilddrüse, Zunge und Melanoblastom vor.

Bei 25 % aller weiblichen Patienten lagen Neoplasmen der Geschlechtsorgane vor, bei 14 % Hypernephrome, bei 7 % ein Bronchialkarzinom. Karzinome der Geschlechtsorgane bei Männern: Ø. Hypernephrom: 12,5%. Bronchialkarzinom: 32,5%.

Behandlung des Primärtumors:

Bei 20 Patienten war der Primärtumor nicht behandelt worden. Gründe:

PT erst nach pathologischer Fraktur entdeckt: 14 x

- davon: Art des PT gefunden 7 x

(Lokalisation bekannt bei 6 PT)

- davon: PT nicht auffindbar 7 x

PT inoperabel: 6 x

Bei 16 Patienten (17 Tumoren) war der Primärtumor operiert.

Primärtumor	davon operiert	Gesamtzahl d. Erkrankungen
MammaCa	7	12
Uterus/Ovar-Ca	3	4
Hypernephrom	2	5
Bronchial-Ca	2	5
Zungen-Ca	1	1
Rectum-Ca	1	1
Struma maligna	1	1

Abb. 16: Anteil operierter Primärtumoren

Der Zeitraum von der Behandlung des Primärtumors bis zur ersten pathologischen Fraktur bei 16 Patienten erstreckte sich von 5 Monaten bei Zungenkarzinom bis —————

—————→ 7 Jahre und 9 Monate

Mammakarzinom.

Mittel bei allen Erkrankten: 2 Jahre 7 Monate

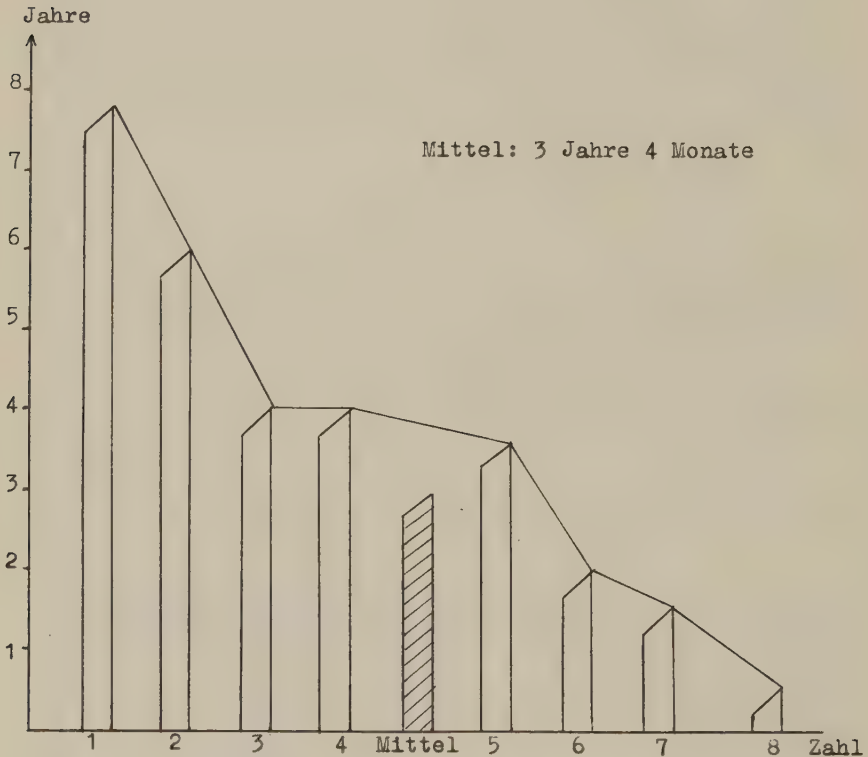


Abb. 17: Zeitraum von der Behandlung eines Mamma-Ca bei 8 Patientinnen bis zur pathologischen Fraktur in einer Knochenmetastase.

Behandlungsmethoden:

1. Operation

Es wurden 22 Patienten operativ behandelt, und zwar ausschließlich mit Frakturen der Extremitäten.

Zur Anwendung kamen Endoprothese (Moore, Thompson, Brunswick, Miller-Charnley), Küntscheznagel, Bündelnagelung, Lamellen-

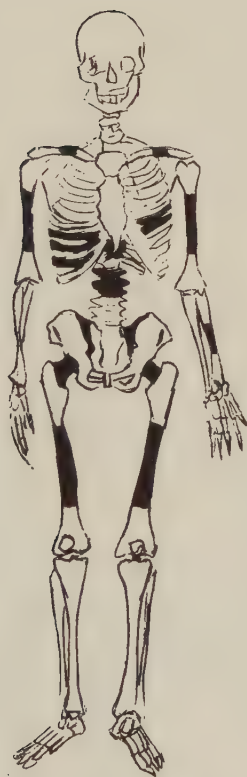


Abb. 18: Lokalisation der Spontanfraktur bei 36 Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen aus den Jahren 1965-1972.

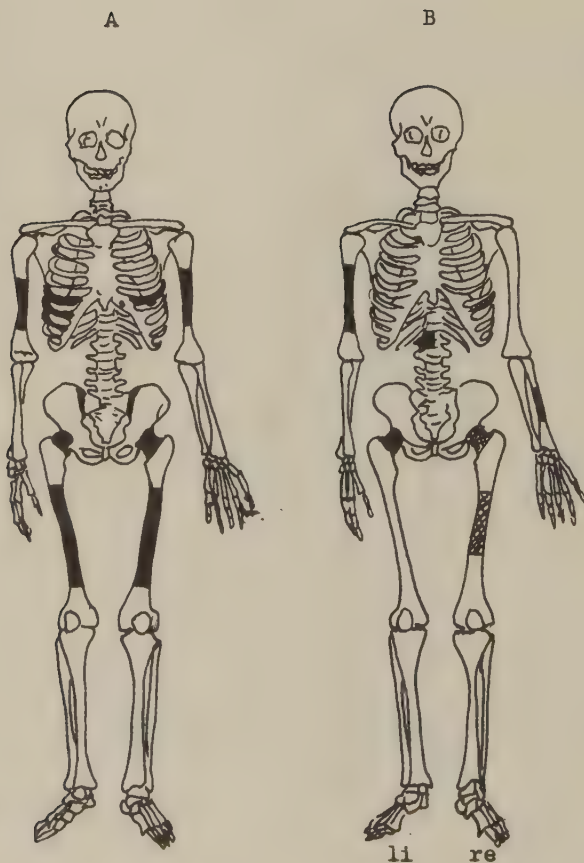


Abb. 19: Lokalisation der Spontanfraktur
A: bei 12 Patientinnen mit Mamma-Ca
B: links bei 5 Pat. mit Hypernephrom, rechts bei
fünf Pat. mit Bronchial-Ca.

nagel und Laschennagelung.

In einigen Fällen wurde zusätzlich eine Röntgenbestrahlung und Behandlung mit Zytostatika angesetzt, bei einer Schenkelhalsfraktur stabilisierte man die Fraktur zusätzlich im Gipsverband.

behandlungsmethode	Schenkelh.	Femurschaft	Humerus	Radius
Endoprothese	6	1	-	-
+ Gips	1	-	-	-
+ Zytostase, Röntgen	1	-	-	-
Küntschnernagel	-	2	2	-
+ Röntgenbestr.	-	1	-	-
Bündelnagelung	-	2	2	1
+ Röntgenbestr.	-	-	1	-
Lamellennagel	1	-	-	-
Laschennagel	1	1	-	-
Auslöfflung und Auffüllen mit Pallacos	-	-	1	-

Abb. 20: Behandlungsmethoden bei 22 operativ versorgten Patienten mit pathologischer Fraktur in Knochenmetastasen.

2. konservativ

Bei zehn der 36 Patienten mit Frakturen in Knochenmetastasen eines Malignoms behandelte man mit konservativen Mitteln: Extension, Lagerung, Gipsverband und -schale, Zytostase und Schmerzmittel wurden angewandt. In drei Fällen wurde die Extremität außerdem bestrahlt.

3. pflegerisch

Lediglich pflegerisch wurden vier Patienten behandelt. Die Gründe dafür waren:

- Fraktur war inzwischen fest (nach 3 Monaten, Humerus)
- Lokalisation (Rippen, 1. LWK)
- Indolente Patienten (z.B. Mamma-Ca seit 6 Jahren bestehend, nach damaliger P.E. nicht mehr in Behandlung be-

geben; jetzt Mammaamputation und Ovariectomie)
d. Exitus während Vorbereitungszeit auf die Operation.

Beschwerden

Von den 36 Patienten hatten 12 keinerlei Schmerzen im Bereich des Knochenherdes vor der Fraktur. Bei den anderen traten leichte ziehende Schmerzen gelegentlich bis ständig auf. Der Zeitraum, in dem Beschwerden eine Knochenbeteiligung anzeigten, war im Mittel

3,9 Monate

(Von einer Woche bis zu einem Jahr, beidesmal bei Humerus). Bei Herden in der unteren Extremität traten Schmerzen von 0,5 Monaten bis zu 8 Monaten auf. Mittel: 4,7 Monate.

Dauer der stationären Behandlung

Die 36 Patienten wurden 38 x stationär aufgenommen, zwei der Patienten wurden in ein Pflegeheim verlegt.

Durchschnittliche Aufenthaltsdauer: 18 Tage
von 4 Tagen bis zu 60 Tagen

Durchschnittliche Aufenthaltsdauer bei Operierten: 20 Tage
von 4 Tagen bis zu 60 Tagen

Von diesen operativ behandelten Kranken starben zwei an toxischem Herz-Kreislaufversagen wenige Tage nach der Operation. Ein Patient wurde verlegt.

Durchschnittliche Aufenthaltsdauer bei konservativer Behandlung: 16,3 Tage

Davon starben drei Patienten im Krankenhaus, einer wurde verlegt, einer auf Wunsch entlassen. Mittel ohne diese Patienten: 20,1 Tage

Vergleich zwischen operativer und konservativer Behandlung

Heute wird beinahe jede operable Fraktur in einer Knochenmetastase durch Osteosynthese versorgt (BECK und BÜNTE), nicht um dadurch Heilung vom Tumorleiden zu erreichen, sondern allein, um die betroffene Extremität zu stabilisieren. In den meisten Fällen besteht kaum Hoffnung, daß sich je Kallus bildet. Der Patient wäre, da die Fraktur sehr häufig in der unteren Extremität sitzt, ans Bett gefesselt. Nach einer Metallosteosynthese kann die Mobilisierung immer nach wenigen Tagen erfolgen. Für diese Vorteile nimmt man die theoretische Möglichkeit einer künstlichen Metastasierung durch die Operation in Kauf. Warum wurden trotzdem 10 Patienten = 27,8% konservativ behandelt?

Die Gründe dafür waren schlechter Allgemeinzustand, Tumorkachexie und zu geringe Lebenserwartung bei fünf Patienten. Schlechte Herz-Kreislaufverhältnisse waren ausschlaggebend bei drei Patienten. Einmal wurde die Operation verweigert.

Alter bei den operierten Patienten: 61 Jahre

Alter bei den konservativ Behandelten: 66,8 Jahre

Lokalisation	OP	konserv.	pflegerisch	gesamt
Femur	7	3	-	10
Schenkelhals	9	4	1	14
Humerus	6	2	1	9
Radius	1	1	-	2
Becken	1	-	-	1
Clavicula	-	1	-	1
Wirbelkörper	-	2	1	3
Rippen	-	2	3	5

Abb. 21: Lokalisation der pathologischen Fraktur im Vergleich mit der Behandlungsart (36 Patienten der Chir.Univ.Klinik Erlangen mit 45 Frakturen)

Operativ behandelt wurden:

70% aller Femurfrakturen

64% aller Schenkelhalsfrakturen = 67% aller Frakturen der unteren Extremität

66% aller Humerusfrakturen

Zahl der Metastasen bei operativ und konservativ Behandelten:

Zahl d. Metastasen	Operativ Behandelte	konservativ Behandelte
1	3 = 13,6%	-
2	3 = 13,6%	3 = 30%
mehrere=bis 4	8 = 36,3%	1 = 10%
generalisiert	8 = 36,3%	6 = 60%

Die Anzahl der Metastasen spielte bei der Entscheidung zwischen Operation oder konservativer Behandlung eine geringe Rolle, solange sie keine Allgemeinerscheinungen machten.

Behandlung d. Primärtumors	Operation	konservativ
operiert	10=43,5%	5=50%
inoperabel	4=17,3%	2=20%
unbekannt	6=26,6%	1=10%
bei Fraktur entdeckt	3=13,3%	2=20%

Abb. 22: Behandlung des Primärtumors verglichen mit der Behandlung der Spontanfraktur

Der Zeitraum zwischen Behandlung oder Entdeckung des Primärtumors und der pathologischen Fraktur war bei operativ Behandelten: 3,86 Jahre

konservativ Behandelten: 11,6 Monate

Aggressiveres Wachstum könnte zu dem relativ schlechteren Allgemeinzustand der konservativ Behandelten geführt haben.

Dauer der Beschwerden:

Operativ Versorgte: Mittelwert 4,5 Monate (von 2 Wochen bis zu einem Jahr)

Konservativ Versorgte: Mittelwert 3,5 Monate (von einer Woche bis zu 8 Monaten)

Keine Beschwerden hatten 31,3 % der Operierten, 40 % der konservativ Behandelten.

Primärtumor	Operation	konservativ	pflegerisch	gesamt
Mamma-Ca	6 = 50%	4 = 33,3%	2	12
Uterus/Ovar-Ca	4 = 100%	-	-	4
Hypernephrom	4 = 80%	-	1	5
Bronchial-Ca	3 = 60%	1 = 20%	1	5
andere	-	4 = 100%	-	4
unbekannt	5 = 83%	1 = 17%	-	6

Abb. 23: Art des Primärtumors bei 36 Patienten (37 Primärtumoren) im Vergleich mit der Behandlungsart der Spontanfraktur.

andere = Rectum-Ca, Kehlkopf-Ca, Struma maligna, Melanoblastom.

62,5 % aller pathologischen Frakturen bei Karzinomen der weiblichen Geschlechtsorgane wurden operiert,

80 % aller Frakturen bei Hypernephrom,

60 % aller Frakturen bei Bronchialkarzinom.

Erfolg der Behandlung

Die Beurteilung des Erfolges der Frakturbehandlung erfolgt nach folgender Aufstellung.

Gruppe	Ergebnis	Note
	schmerzfrei, Wiederherstellung der Funktion, knöcherne Heilung	1
	schmerzfrei und gehfähig ohne Krücken; Arm gebrauchsfähig	2
	schmerzfrei und gehfähig mit Krücken; Arm beschränkt gebrauchsfähig	3
	Schmerzen gebessert, Pflege erleichtert, Extremität nicht gebrauchsfähig	4
	Schmerzen nicht gebessert	5
	verschlechtert	6

Behandlungsart			Behandlungsergebnis	
Operation	konservativ	pflegerisch	Note	Gruppe
2	1	1	1	I
6	-	-	2	I
3	-	-	3	I
6	2	-	4	II
3	4	-	5	II
-	3	3	6	II

Abb. 24: Abhängigkeit des Behandlungsergebnisses von der Art der Behandlung (34 Patienten auswertbar)

Auswertung:

	Gruppe I	Gruppe II
20 Patienten OP	11	9
4 Patienten pflegerisch	1	3
10 Patienten konservativ	1	9

Erfolg:	OP	55 % Gruppe I	45 % Gruppe II
	kons.	10 % Gruppe I	90 % Gruppe II
	pfleg.	25 % Gruppe I	75 % Gruppe II

Der Erfolg bei der einen Patientin ohne spezielle Behandlung ist auf Spontanheilung zurückzuführen, wie sie gelegentlich immer einmal beobachtet werden kann (HELLNER). Die Patientin kam erst in die Klinik, als sich am Frakturspalt bereits Kallusbildung zeigte (Humerusfraktur).

Primärtumor			Ergebnis
A	B	C	
Mamma/Uterus/Ovar-Ca	Bronchial-Ca	Hypernephrom	Note
2	-	-	1
7	-	-	2
2	-	1	3
2	-	2	4
2	2	2	5
1	1	-	6

Abb. 25: Abhängigkeit des Behandlungsergebnisses von der Art des Primärtumors (34 Patienten auswertbar).

Auswertung:

A = 16 Patienten	11 = 68,7% Gruppe I	5 = 31,3% Gruppe II
B = 3 Patienten	0 Gruppe I	3 = 100 % Gruppe II
C = 5 Patienten	1 = 20 % Gruppe I	4 = 80 % Gruppe II

Die besten Erfolge wurden beim Mammakarzinom erzielt. Bei Patienten mit Bronchialkarzinom konnte in keinem Fall Schmerzfreiheit erreicht werden, einmal verschlechterte sich das Befinden.

Lokalisation	Gesamtzahl	auswertbar	1	2	3	4	5	6
Femur	10	9	1	4	1	1	1	1
Schenkelhals	14	12	1	2	2	2	4	1
Humerus	9	9	1	-	1	5	2	-
Radius	2	1	-	-	-	1	-	-
Rippen	5	3	-	-	-	-	2	1
Wirbelkörper	3	3	-	-	-	2	1	-
Clavicula	1	1	-	-	-	-	-	1
Becken	1	1	-	1	-	-	-	-

Abb.26 a: Abhängigkeit des Behandlungserfolges von der Lokalisation der Fraktur (34 Patienten mit 39 Spontanfrakturen auswertbar)
- Aufschlüsselung in Einzelnoten

Lokalisation	Gruppe I	Gruppe II	Gesamtz.
Femur	6 = 66,6 %	3 = 33,3 %	9
Schenkelhals	5 = 41,8 %	7 = 58,2 %	12
Humerus	2 = 11,1 %	7 = 88,9 %	9
Radius	-	1 = 100 %	1
Rippen	-	3	3
Wirbelkörper	-	3	3
Clavicula	-	1	1
Becken	1	-	1

Abb. 26 b: - Zusammenfassung in Gruppen

Die besten Erfolge wurden in der Behandlung der unteren Extremität erzielt. In 52,5 % aller Frakturen von Schenkelhals und Femur wurden die Patienten gehfähig, bei 14,3% konnten die Schmerzen gebessert werden. 33,2 % der Fälle zeigten keine Besserung.

War die obere Extremität von der Fraktur betroffen, so wurde nur in 20% eine Gebrauchsfähigkeit erreicht, weitere 60 % wurden schmerzfrei.

a	b	c	d	e	Note
30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 100	
-	-	1	1	1	1
-	-	4	2	1	2
-	-	1	2	-	3
-	1	3	3	2	4
3	-	2	3	2	5
-	-	1	1	-	6
-	-	6	5	2	Gruppe I
3	1	6	7	4	Gruppe II

Abb. 27: Abhängigkeit des Behandlungserfolges vom Alter der Patienten (34 Patienten auswertbar).

Auswertung:

Von Gruppe a und b erreichte keiner den Erfolg Gruppe I. 50 % der Gruppe c wurde gehfähig, weitere 25 % wurden schmerzfrei. Bei Gruppe d waren nur noch 41,7% gehfähig, 25 % schmerzfrei. Von der ältesten Gruppe e konnten nur 33,3% das Bett verlassen, weitere 33 % wurden schmerzfrei.

Durchschnittsalter bei den einzelnen Bewertungsgruppen:

Note	mittleres Alter
1	70,3 Jahre
2	60,5 Jahre
3	62,3 Jahre
4	64,1 Jahre
5	56,5 Jahre
6	61 Jahre

Bei den jüngeren Patienten (bis 50 Jahre) nahm die Karzinomerkrankung einen wesentlich schnelleren und aggressiveren Verlauf; 75 % überlebten auch nur bis zu sechs

Monaten. Die Lokalisation bei diesen Kranken war Humerus und Clavicula, die in der Beurteilung des Erfolges sehr viel schlechter abschnitten als Femur.

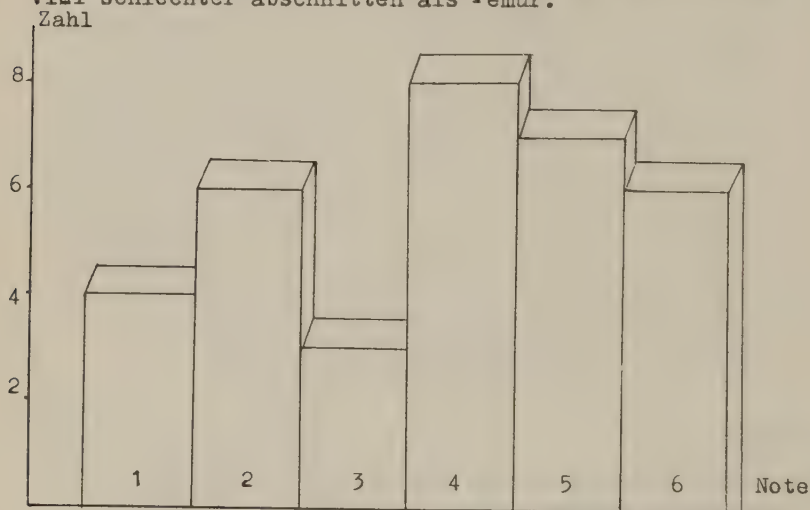


Abb. 28 a: Erfolgsbewertung bei 34 Patienten mit pathologischer Fraktur in einer Knochenmetastase.

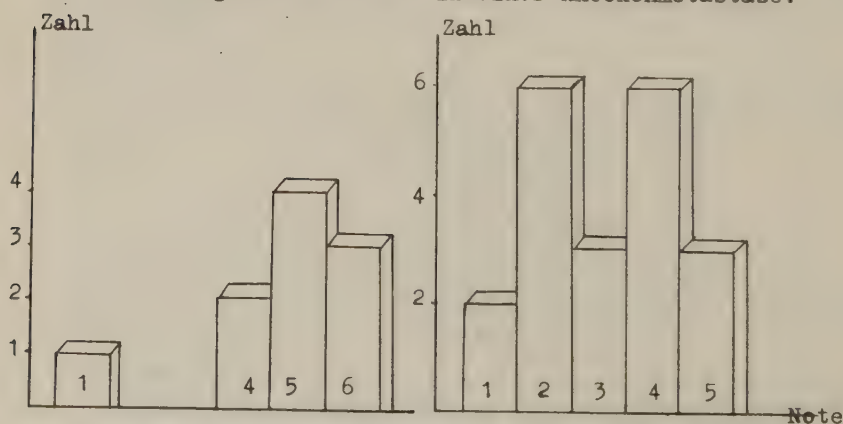


Abb. 27 b: Erfolgsbewertung bei 34 Patienten mit pathologischer Fraktur in einer Knochenmetastase getrennt nach operativer u. konservativer Behandlung.

Überlebenszeit

Bei 31 Patienten kann die Überlebenszeit ausgewertet werden. Sie beträgt im Durchschnitt 14,7 Monate, von drei Tagen bis zu 8,5 Jahren. Im Juli 1973 lebten noch fünf Patienten nach elf Monaten, 2 Jahren 10 Monaten, 1,5 Jahren, 4 Jahren 2 Monaten und 8 Jahren 6 Monaten.

Die operativ behandelten Kranken überlebten im Mittel 16,6 Monate, von drei Tagen bis zu 4 Jahren 2 Monaten. Insgesamt überlebten 38,7 % nicht länger als drei Monate. 28,3 % der operativ behandelten, aber 66,6 % der konservativ Behandelten überlebten nicht länger als drei Monate.

Überlebenszeit	alle Patienten	Operierte	konservativ B.
bis 3 Monate	12	5	6
bis 6 Monate	5	3	1
bis 1 Jahr	2	2	-
bis 1,5 Jahre	5	3	1
bis 2 Jahre	3	2	-
bis 3 Jahre	2	2	-
4 Jahre 2 Mon.	1	-	1
8,5 Jahre	1	1	-

Abb. 28: Einteilung der Überlebenszeiten bei 27 operativ und konservativ behandelten Patienten.

Alter	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 100
Zahl	3	1	10	11	6
Mittlere Überlebenszeit	4 Mon.	22 Mon.	15,2 M. 1 lebt Juli73	15,6 M. 3 leben Juli73	5,4 Mon.

Abb. 29: Überlebenszeit im Verhältnis zum Alter der Patienten (31 Patienten auswertbar).

Primärtumor	Mamma-Ca	bronchial-Ca	Hypernephrom
Zahl d. Pat.	12	5	5
Mittlere Überlebenszeit	19,6 Mon 5 leben Juli 73	24,3 Tage	15,6 Mon

Abb. 30: Vergleich der Überlebenszeiten mit dem Primärtumor

Die Gruppe der Patienten, bei der wir die besten Erfolge mit der Frakturbehandlung erzielten, hatten im Durchschnitt die längste Überlebenszeit. Bei diesen Patienten war der Primärtumor (meistens Mammakarzinom) nicht in dem gleichen Maß aggressiv wie in anderen Fällen, zum Beispiel Bronchialkarzinom. In anderen Fällen war die Metastasierung entweder noch nicht so weit fortgeschritten, oder sie beschränkte sich hauptsächlich auf das Skelett.

Wir können also sagen, daß die Überlebenszeit der Patienten nach einer pathologischen Fraktur in der Hauptsache von der Art des Primärtumors und seiner Tendenz zu metastasieren abhängt.

Daneben spielen auch die Beschaffenheit der Herz-Kreislaufverhältnisse und das Alter der einzelnen Patienten eine nicht unbedeutende Rolle. Die Fraktur ist, als eine vieler Metastasen, nur ein Bruchstück aus einem Ganzen, doch ihre sofortige Stabilisierung trägt wesentlich dazu bei, den Patienten in gutem Allgemeinzustand zu erhalten und dadurch seine Widerstandskraft gegen den Tumor zu stärken und auf diese Weise sein Leben erträglich zu machen und zu verlängern.

Fünf Patienten, die man operiert hatte, starben innerhalb der Dreimonatsfrist. Ihre Lebenserwartung war zu hoch eingeschätzt worden. Zwei Patienten starben einen bzw. vier Tage nach der Operation an toxischem Herz-Kreislaufversagen (ein Patient männlich, 71 Jahre, Bronchial-Ca; ein Patient männlich, 63 Jahre, Primärtumor unbekannt).

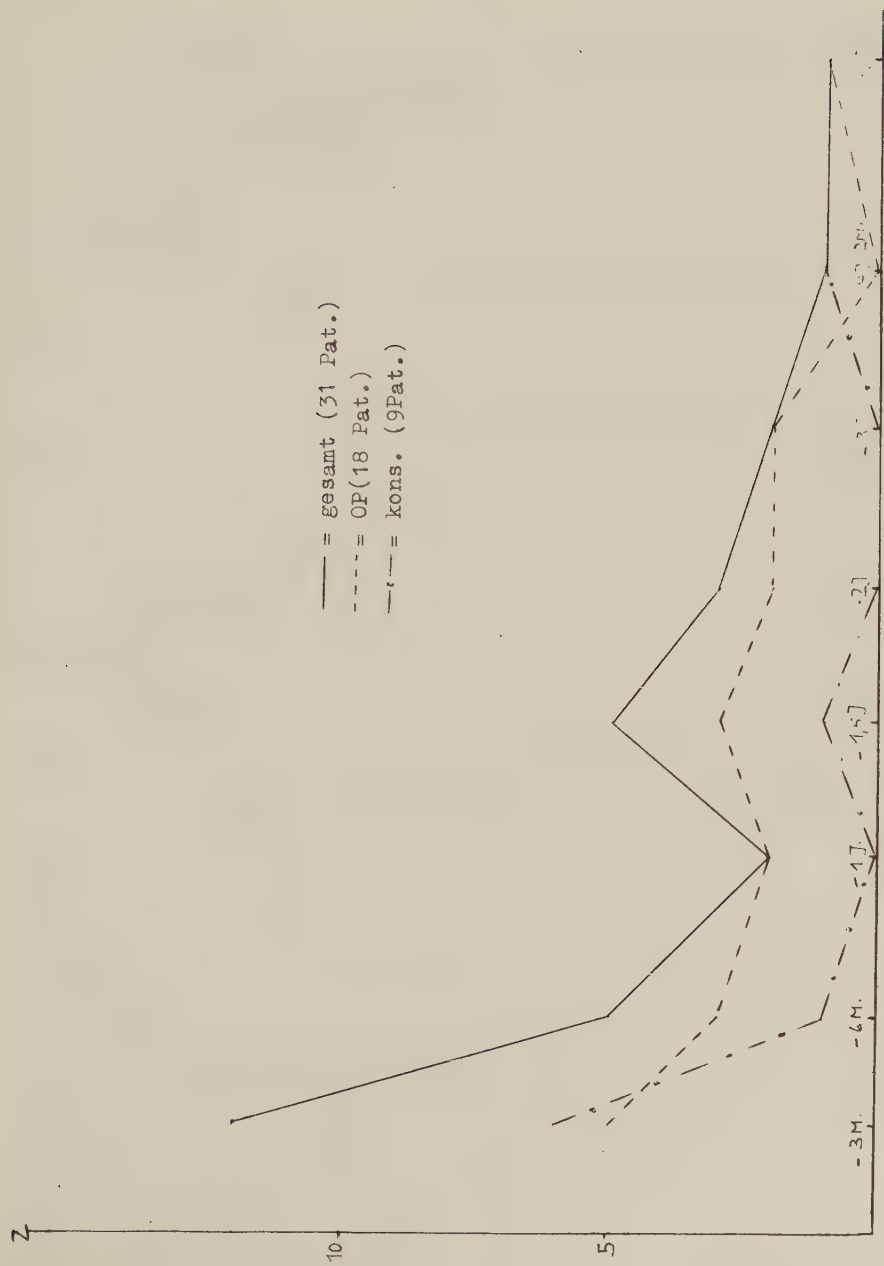


Abb. 31: Überlebenszeiten operativ und konservativ behandelter Patienten mit pathologischer Fraktur in einer Knochenmetastase (31 Pat. ausgewertet)

Die anderen drei Patienten wurden in zwei Fällen schmerzfrei nach Hause entlassen. Es handelte sich um Patienten mit Mammakarzinom (Fraktur im Femur), Hypernephrom (Fraktur im Humerus) und einem unbekannten Primärtumor (Fraktur im Humerus). Bei allen lagen schon zum Zeitpunkt der Operation ausgedehnte Metastasen vor. In allen Fällen war die Lunge einbezogen, in einem Fall auch das Cerebrum. Bei der einen Patientin mit Hypernephrom wurde der Tumor bei der Fraktur entdeckt, wegen seiner Inoperabilität belassen.

Eine Kranke mit einem Karzinom des Uterus, bei der dreimal eine Schenkelhalsfraktur operiert wurde, lebt nach 8,5 Jahren, inzwischen 73-jährig. Sie kann kurze Strecken beschwerdefrei mit Stöcken zurücklegen.

Von den konservativ behandelten Kranken lebten drei Patienten länger als drei Monate (sechs Monate, 1,5 Jahre, 4 Jahre 2 Monate). Alle drei Patienten wurden schmerzfrei entlassen, die Fraktur einer Kranken mit Mammakarzinom heilte knöchern. Sie lebt nach 4 Jahren und 2 Monaten und es bestehen keine Anhaltspunkte für weitere Metastasen. Den beiden anderen Patienten wäre durch eine Metallosteosynthese (Schenkelhals- und Radiusfraktur) sicher besser gedient gewesen; es hätte eine gute Chance bestanden, die Gebrauchsfähigkeit der Extremität wiederzuerlangen.

C. Diskussion

Bei pathologischen Frakturen in Knochenmetastasen und in malignen primären Knochentumoren ist jede ärztliche Bemühung meist nur eine Palliativmaßnahme. In den seltensten Fällen ist eine Heilung der Primärerkrankung zu erwarten, da Knochenmetastasen ein Zeichen dafür sind, daß Tumorzellen auf hämatogenem oder lymphogenem Weg verschleppt worden sind und jetzt praktisch im ganzen Organismus verstreut sein können. Eine Ausräumung des Tumors im Ganzen ist also nicht mehr möglich.

Bei malignen primären Knochentumoren ist durch die Fraktur die Möglichkeit der Auspressung von Tumorzellen in kleinste Blut- und Lymphbahnen gegeben (HELLNER, COLEY, BRADLY, BARTELSHEIMER). Hier verschlechtert sich die ohnehin ungünstige Prognose weiter. Bei diesen Patienten ist jedoch oft der Versuch eines kurativen Eingriffes, die radikale chirurgische Operation noch berechtigt - vor allem bei gutem Allgemeinzustand des Patienten und wenn die Geschwulst noch keine nachweisbaren Metastasen gesetzt hat. Wir erreichten in einem Fall durch Oberschenkelamputation völlige Beschwerdefreiheit und Gehfähigkeit mit Prothese über drei Jahre. Diese Patientin lebt und es zeigten sich bis jetzt keine Anzeichen für eine Metastase oder Rezidiv. Vergleiche der Behandlungsarten, auch mit den Ergebnissen anderer Autoren, sind auf Grund der geringen Patientenzahl nicht relevant.

Bei Patienten mit Knochenmetastasen erwies sich die Operation als klar die bessere Behandlungsmöglichkeit. 55 % der operativ behandelten Patienten wurden gehfähig, weitere 30 % schmerzfrei. Die konservative Behandlung brachte weit weniger Erfolg: 10 % wurden gehfähig, 20 % schmerzfrei. Diese Behandlungsart sollte deshalb Patienten vorbehalten bleiben, deren Lebenserwartung maximal drei Monate beträgt. Die Einschätzung der Lebenserwartung ist genau zu prüfen,

um möglichst vielen Patienten eine optimale Behandlung zu geben.

Bei drei Kranken wurde die Lebenserwartung zu gering eingeschätzt, zweien davon hätte der operative Eingriff große Erleichterung bringen können, da sie noch sechs bzw. 18 Monate mit kaum beeinflussbaren Schmerzen lebten.

Bei fünf der operativ Behandelten schätzte man die Lebenserwartung zu hoch ein, sie starben innerhalb der Dreimonatsfrist, zwei von ihnen unmittelbar nach der Operation. Bei einer Patientin überschreitet die Überlebenszeit mit 8,5 Jahren weit die Fünfjahresgrenze. Früherkennung der primären malignen Knochentumoren sollte angestrebt werden, vor allem eingehende Diagnostik betrieben werden bei unbestimmten länger dauernden Schmerzen im Bereich eines Knochens oder einer Extremität.

Sorgfältige Röntgenkontrolle aller Karzinompatienten muß durchgeführt werden, um gefährdete Knochen erkennen und prophylaktisch stabilisieren zu können und den Patienten die zusätzliche Belastung einer Fraktur zu ersparen.

D. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden pathologische Frakturen in malignen primären Knochentumoren und Knochenmetastasen untersucht nach dem augenblicklichen Stand von Klinik und Forschung.

Der allgemeine Teil gibt eine Einteilung der Knochentumoren, bespricht ihre Pathologie, Behandlungsmöglichkeit und Prognose. Auf Besonderheiten der einzelnen Primärtumoren in Metastasierung und ihrer Neigung zu pathologischen Frakturen wird bei der Besprechung der Knochenmetastasen eingegangen.

An Hand von 43 Patienten der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen aus den Jahren 1965 - 1972 werden Behandlungsmethoden untersucht, Ergebnisse und Überlebenszeiten analysiert, operative und konservative Behandlung verglichen.

Die Überlegenheit der Operation - vor allem bei Frakturen der unteren Extremität - wird ermittelt.

Um pathologische Frakturen zu verhindern wird die gründliche Röntgenkontrolle des Skeletts von Karzinomkranken und prophylaktische Stabilisierung von Knochenherden empfohlen.

E. Literaturverzeichnis

1. Arneemann, W. und C. Fiegler: Med. Mschr. 16, 257, 1962
2. Bartelheimer, H. und H.-J. Maurer: Diagnostik der Geschwulstkrankheiten. Thieme, Stuttgart 1962
3. Bruns' Beiträge zur klinischen Chirurgie, Mi-Berlin 217, (S. Weller und Schauwecker).
4. Böhler, L.: Technik der Knochenbruchbehandlung, Maudrich, Wien, Bd. I, 1953
5. Bösch, J.: Die Prognose des Knochensarkoms, Mi. Med. Wschr. München, 1969, 111
6. Bunte, H. und H. Beck: Pathologische Frakturen in Skelettmetastasen maligner Tumoren, internist. prax. 11, 597 - 604, 1971
7. Coley, L. Bradley: Neoplasma of Bone. 2. Auflage, Hoeber, New York, 1960
8. Coran A., H. Banks etc.: Surgery Gynecology and Obstetrics, Vol. 127, 1968
9. Bremner R.A. u. A. Jeliffe: J. Bone Jt. Surg., Vol 40-B, 1958
10. Doerr, Quadbeck: Allgemeine Pathologie, Springer, 1970
11. Eyre-Brook, A.L. a. C.H.G. Price: J. Bone Jt. Surg., Vol. 51 B, No. 1, Febr. 1969
12. Griessmann, H. und W. Schüttemeyer: Chirurg 18, 316, 1947
13. Hamperl, H.: Lehrbuch d. allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie, 28. Auflage, Springer, Berlin, 1968
14. Hellner, H.: Die Knochengeschwülste, Springer, Berlin, 1950
15. Hutter, R.V.P., Foote, Francis etc.: Cancer, Philadelphia 1966, 1-25
16. Kaufmann: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie, Berlin, II/4/3
17. Küntscher, G.: Die Marknagelung von Knochenbrüchen, Klin. Ws., I, 6 1940
18. Küntscher, G.: Die Marknagelung, Berlin 1950
19. Küntscher, G.: Die Praxis der Marknagelung, Thieme, Stuttgart, 1962
20. König, W.: Operative Theorie der Knochenbrüche, Berlin 1931
21. Schmidt-Matthiesen, H.: Gynäkologie u. Geburtshilfe, Schattauer, Stuttgart, 1972
22. Wehner, W.: Beitr. Orthop. 17, 1-4, 670

F. Lebenslauf

Am 18.11. 1949 wurde ich in Naila als Tochter des technischen Angestellten Heinrich Hofmann und seiner Frau Eva Hofmann geb. Groß geboren.

Ich besuchte ab 1956 4 Jahre die Volksschule und ab 1960 9 Jahre das math.-naturwissenschaftliche Gymnasium Höchstadt. Dort legte ich im Juni 1969 die Reifeprüfung ab.

Sei November 1969 studierte ich Medizin in Erlangen. Im Februar 1971 bestand ich das Vorphysikum, im April 1972 das Physikum. Am 6. April 1973 heiratete ich Herwig Krawen. Im August 1975 bestand ich das medizinische Staatsexamen in Erlangen.

Erlangen, den 7. August 1975

